

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

JP404157685A

May 29, 1992  
HEAD SLIDER

L1: 2571 of 5345

INVENTOR: MIYAZAKI, TOSHIHIKO  
OGUCHI, TAKAHIRO  
SAKAI, KUNIHIRO  
KAWASE, TOSHIMITSU  
YAMANO, AKIHIKO  
APPLICANT: CANON INC  
APPL NO: JP 02281815  
DATE FILED: Oct. 22, 1990  
INT-CL: G11B21/21; G11B5/127; G11B5/60

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable distance to a disk to be reduced without any risk of head crash and recording density and reliability to be improved by providing a means for moving an element for writing and/or reading information to a slider which floats due to dynamic pressure caused by a relative shift with a recording medium.

CONSTITUTION: One edge of an actuator 4 is adhered to a head core 2 by adhesion and the other edge is fixed to a slider main body 8 by a fixing member 40. With the fixing position of this actuator 4, a read/write gap 1 is depressed in direction A from a floating surface 5 or an upper surface (a surface opposing a recording medium) of a track part 6 while no displacement voltage is applied to the actuator 4 and is adjusted to a position for jumping out of the floating surface 5 when the displacement voltage is applied to the actuator 4, thus enabling distance between the information write or read element and the recording medium to be controlled to a small value with improved accuracy, preventing head crash, enabling the actuator to approach the recording medium securely, and enabling writing and reading to be made with a high reliability and recording density.

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-157685

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>G 11 B 21/21  
5/127  
5/60

識別記号

1 0 1 Z  
A  
Z

庁内整理番号

9197-5D  
6789-5D  
9197-5D

④ 公開 平成4年(1992)5月29日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

④ 発明の名称 ヘッドスライダ

⑥ 特 願 平2-281815

⑦ 出 願 平2(1990)10月22日

⑦ 発 明 者	官 崎	俊 彦	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑦ 発 明 者	小 口	高 弘	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑦ 発 明 者	酒 井	邦 裕	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑦ 発 明 者	川 瀬	俊 光	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑦ 発 明 者	山 野	明 彦	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑦ 出 願 人	キャノン株式会社		東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑦ 代 理 人	弁理士 伊東 哲也		外1名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ヘッドスライダ

## 2. 特許請求の範囲

(1) 情報書き込み及び／または読み出し部を記録媒体に対して動圧により浮上させるヘッドスライダにおいて、記録媒体に対向して配置された情報書き込み及び／または読み出し素子と、該情報書き込み及び／または読み出し素子を搭載し、記録媒体との相対移動による動圧により浮上するスライダと、該スライダに対して前記情報書き込み及び／または読み出し素子を動かす手段を有することを特徴とするヘッドスライダ。

(2) 前記情報書き込み及び／または読み出し素子を動かす手段に圧電アクチュエータを用いていることを特徴とする請求項1記載のヘッドスライダ。

(3) 前記情報書き込み及び／または読み出し素子の可動方向がヘッドスライダの浮上面に対し垂直方向

であることを特徴とする請求項1または2記載のヘッドスライダ。

(4) 前記情報書き込み及び／または読み出し素子が薄膜磁気ヘッドであることを特徴とする請求項1～3記載のヘッドスライダ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、磁気ディスク装置等に用いられるヘッドスライダに関するものである。

## 〔従来の技術〕

従来、磁気ディスク記録装置に於いて、大記憶容量と速いデータ転送速度を実現するため磁気ヘッドと記録媒体との距離を微小で一定に保つために、両者が高速で相対移動する際に空気の粘性によって生じる動圧を利用するものである。第6図は、代表的なヘッドスライダを示し、同図(a)はウィンチェスタ型ヘッド、同図(b)はコンボ

ジットヘッド、同図(c)は薄膜ヘッドを示す。これらのヘッドスライダはスライダ前部のテーパ部においてディスクの回転による空気流が圧縮されることで生ずる浮上力(動圧)とヘッドスライダをディスクへ押し付けるばね力との釣り合いで浮上し、その浮上量は $0.3\mu\text{m}$ 程度である。また、ディスクの回転が静止している時は、ヘッドスライダがディスク面にばね力で押し付けられている、いわゆるCSS(コンタクトスタートストップ)方式が主流である。

磁気ディスク装置の記録媒体上のデータ記録領域はトラックと呼ばれる数十 $\mu\text{m}$ 幅の同心円領域であり、線記録密度として $1\text{mm}$ あたり1000ビット(1ビット/ $\mu\text{m}$ )程度の情報を記録再生に使用する。

#### 〔発明が解決しようとしている課題〕

しかしながら、上記従来例ではヘッドスライダと磁気ディスクとの間の動圧を利用して磁気ヘッドと記録媒体との距離を決めていたので、この距

情報書き込み及び／又は読出し素子を動かす手段としては、例えば圧電アクチュエータを用いることができる。

情報書き込み及び／又は読出し素子の可動方向は浮上面に対し垂直方向を含むことが望ましい。

情報書き込み及び／又は読出し素子としては、例えば薄膜磁気ヘッドが使える。

#### 〔作用〕

この構成において、記録媒体との相対移動により記録媒体面と浮上面との間に生じる空気の動圧によって、ヘッドスライダは情報書き込み及び／又は読出し素子を保持して記録媒体面との距離を一定に保つが、この距離は、情報書き込み及び／又は読出し素子を動かす手段によってさらに微小に精度良く制御される。また、記録媒体の停止時や記録媒体面に塵埃が発見された場合などにもこの手段によって、情報書き込み及び／又は読出し素子を適宜移動させ、情報書き込み及び／又は読出し素子が記録媒体や塵埃に接触しないようにしてヘッド

距離を小さくして記録密度を高めるため押し付けばね力を大きくすると、①ディスクの回転、停止ごとに磁気ヘッドやスライダ浮上面とディスク磁性層との接触による両者の破損が生じたり、②ディスク回転中の磁気ヘッドやスライダ浮上面とディスク磁性層との距離が微小化してヘッドクラッシュの確率が高くなり、③また、負圧スライダに於いては負圧部に塵埃が集まるなどの欠点がある。

そのため、高密度、高信頼性のヘッドスライダが求められている。

本発明の目的は、このような従来技術の問題点に鑑み、ヘッドスライダにおいて、ヘッドクラッシュの危険性なく情報書き込み及び／又は読出し素子とディスクとの距離を小さくできるようにし、記録密度と信頼性の向上を図ることにある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するため本発明のヘッドスライダは、情報書き込み及び／又は読出し素子を動かす手段を有するようにしている。

クラッシュが防止される。したがって、情報書き込み及び／又は読出し素子を記録媒体に対して不安なくより近接させ高い信頼性のもとにより高い記録密度で読み書きが行なわれる。

#### 〔実施例〕

以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

第1図は本発明の特徴を最もよく表わす図面であり、同図に於いて、1は記録媒体へ情報を書き込んだり読み出したりする読書きギャップ、2はヘッドコア、3は読出し電流を取り出したり書き込み電流を流すコイルである。これらにより情報書き込み読出し素子(以下ヘッド部と呼ぶ)が構成される。4は積層バイモルフ型圧電アクチュエータ、5は動圧を受ける浮上面、6はトラック部、8は従来技術により製作されたスライダヘッド本体、7はスライダヘッド本体8に対し記録媒体方向の押付力を与えるばねを固定する凹部である。

第2図は第1図のアクチュエータ4部分を下方か

ら見た部分拡大斜視図である。同図に示すように、アクチュエータ4の一端はヘッドコア2に対し接着により固定されており、他端は固定部材40によりスライダ本体8に固定されている。このアクチュエータ4の固定位置は、アクチュエータ4に変位電圧を印加していない状態で読書きギャップ1が浮上面5やトラック部6の上面(記録媒体に対向する面)よりも矢印A方向にへこんでおり、かつアクチュエータ4に変位電圧を印加すると浮上面5から飛び出るような位置となるように調整する。ここでは、アクチュエータ4の変形部分の寸法は、長さ10mm、幅3mm、厚さ0.65mmであり、その圧電材料にはPZTを使用している。そして、30Vの電圧印加で15 $\mu$ mの変位をする。変位用の電圧はリード線42および電極41を介して印加される。

第3図(a)は磁気ディスク9が静止している場合のヘッドスライダの状態を示している。同図(a)に示すように、スライダ本体8は、ばね力を用いた押付力80により磁気ディスク9に押し

付けられる。磁気ディスク9はディスク磁性層90とディスク基板91から構成されている。10は読書きギャップ1と浮上面(ディスク磁性層90表面)との間の隙間である。アクチュエータ4に電圧を印加しない状態で読書きギャップ1が5 $\mu$ mとなるように調整してヘッドスライダは組み立てられている。

第3図(b)は、磁気ディスク9をディスク運動方向92へ回転させ、空気流93によりスライダ浮上面に動圧を発生させてスライダ本体を浮上させたときのヘッドスライダの状態を示している。このスライダの浮上が安定したら、アクチュエータ4に電圧を印加しアクチュエータ4を変位させることにより、読書きギャップ1を浮上面より飛び出させてディスク磁性層90の表面に近付け、ディスク磁性層90に対する読書きが行なわれる。

このスライダを、スパッタ法で製作した表面粗さの最大値が0.05 $\mu$ m程度である従来の薄膜ディスクを用いた磁気ディスク装置にセットし、

ディスクを回転させ、3600rpmで回転を一定にしてスライダ浮上量を安定させた。そして、この状態で読書きギャップ1を磁性層90に近付けて書込みと読出しを行なったところ、従来の2~5倍の記録密度で行なうことができた。

なお、本実施例では磁気ヘッド部(ヘッドコア2、コイル3)を積層バイモルフ型圧電アクチュエータ4により変位させているが、積層バイモルフ型圧電アクチュエータ4の代わりに、角柱型の積層圧電アクチュエータ等、数 $\mu$ m程度の変位が得られるアクチュエータならば他のものを使用することもできる。また、ヘッド部は、軽量化のため薄膜ヘッドを用いても良い。また、スライダ浮上面上流側に静電型センサを設けて塵埃などの検出を行ない、塵埃などが検出された時は磁気ヘッド部を磁気ディスク表面から離すようにして、ヘッドクラッシュを防止するようにしてもよい。

【他の実施例】

第4図は、本発明の他の実施例を示す図である。同図に於いて、100は記録媒体へ情報を書

き込んだり読み出したりする薄膜読書き素子、4はバイモルフ型圧電アクチュエータ、43はアクチュエータ4をスライダ本体8に固定している固定部、44はアクチュエータ4が変位できるように設けられた隙間、5は浮上面である。薄膜読書き素子100は浮上面5よりも図で下方(記録媒体から離れる方向)に位置している。

第5図(a)はアクチュエータ4の断面図であり、同図(b)および(c)はそれぞれz方向(記録媒体面に垂直な方向)変位およびr方向(記録媒体のディスクの半径方向)変位を示す図である。図中、45aは中央電極、45b~45eは上部電極である。46は圧電材であり、中央電極45aと上部電極45b~45eにより挟まれており、この両者に電圧を印加すると図の紙面の垂直方向へ伸縮するように分極処理されている。

次にアクチュエータ4の動きを説明する。電極45aをコモン電極とし、電極45bと45cに

図の紙面に垂直方向に縮む電圧を印加し、電極45dと45eに伸びる電圧を印加すると、第5図(b)に示すようにz方向へアクチュエータ4の端部は変位する。逆の電圧を印加すると変位方向は逆になる。また、電極45aをコモン電極として電極45bと45dに伸びる電圧、電極45cと45eに縮む電圧を印加すると第5図(c)のようにr方向へアクチュエータ4の端部は変位する。このバイモルフ端に薄膜読書き素子100を固定したものが第4図のスライダに組み込んである。

前記実施例と同様に磁気ディスク装置にこのスライダをセットし、磁気ディスク装置を駆動させるが、ヘッドスライダが浮上する前は薄膜読書き素子1は浮上面5よりへこんでおり、この時アクチュエータ4は電圧が印加されておらず変位していない。浮上して浮上量が安定したらアクチュエータ4に電圧を印加して読書き素子100を記録媒体の磁性層に近付け、書込みと読出しを行なったところ、従来の数倍の記録密度が得られた。ま

た、アクチュエータ4を第5図(c)のようにr方向に変形させることにより、トラッキングの微調整を行なうこともできた。

#### 【発明の効果】

以上説明したように、情報書込み及び／又は読出し素子を動かす手段を設けるようにしたため、情報書込み及び／又は読出し素子と記録媒体との距離を微小に精度良く制御し、ヘッドクラッシュも防止することができる。したがって、情報書込み及び／又は読出し素子を記録媒体に対して不安なくより近接させ高い信頼性のもとにより高い記録密度で読み書きを行なうことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明を実施したヘッドスライダの斜視図、

第2図は、第1図のヘッドスライダのヘッド部移動用アクチュエータの取付状態を示す斜視図、

第3図(a)は、第1図のヘッドスライダのデ

ィスク停止時のスライダ姿勢及びヘッド部位置を示す側面図、

第3図(b)は、第1図のヘッドスライダのディスク回転時のスライダ姿勢及びヘッド部位置を示す側面図、

第4図は、本発明を実施した他のヘッドスライダの斜視図、

第5図(a)は、第4図のヘッドスライダのアクチュエータの断面図、

第5図(b)、(c)は、第5図(a)のアクチュエータの動きを示す説明図、そして

第6図(a)～(c)は、従来のヘッドスライダの斜視図である。

B：スライダ本体、

9：磁気ディスク。

特許出願人 キヤノン株式会社

代理人 弁理士 伊東哲也

代理人 弁理士 伊東辰雄

1：読書きギャップ、

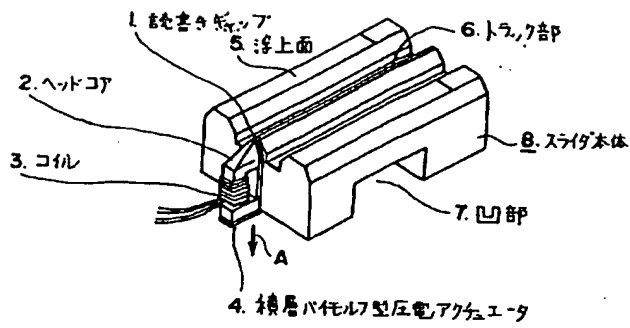
2：ヘッドコア、

3：コイル、

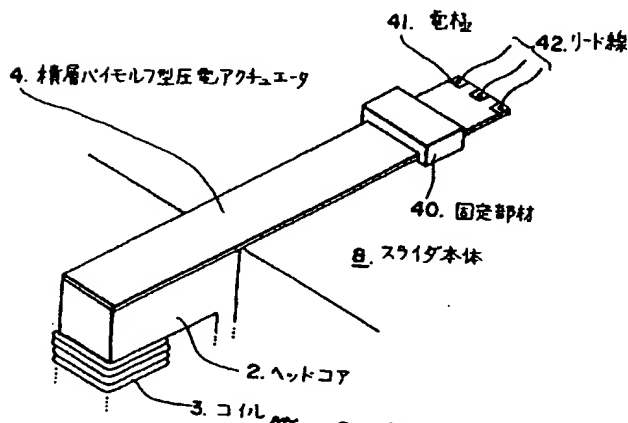
4：積層バイモルフ型圧電アクチュエータ、

5：浮上面、

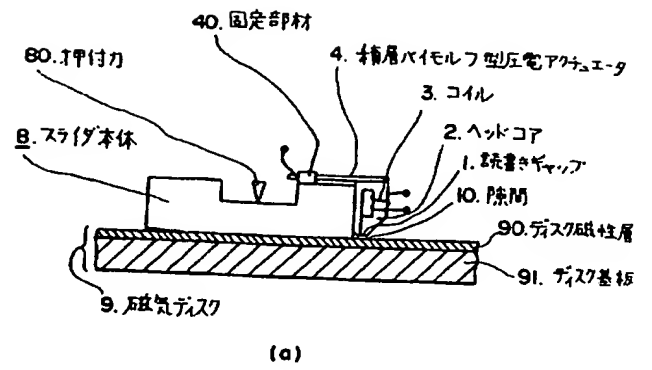
6：トラック部、



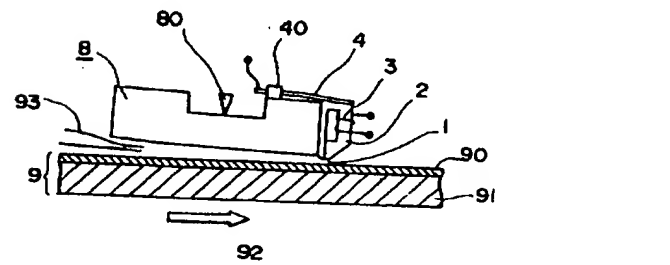
第 1 図



第 2 図

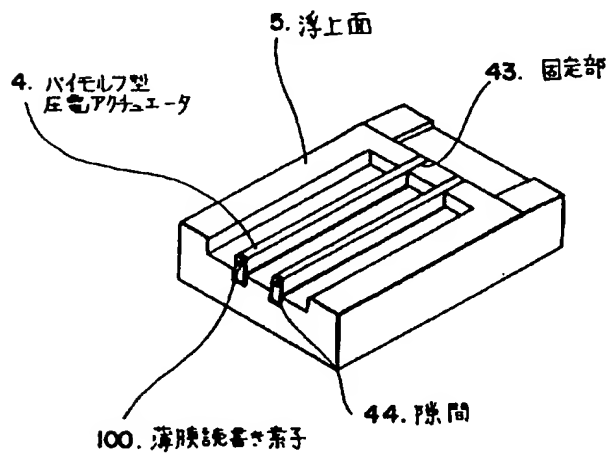


(a)

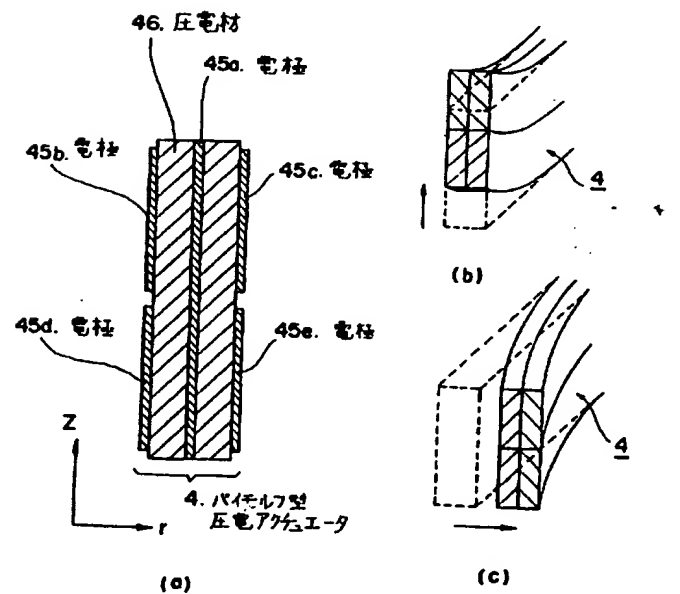


(b)

第 3 図



第 4 図



第 5 図

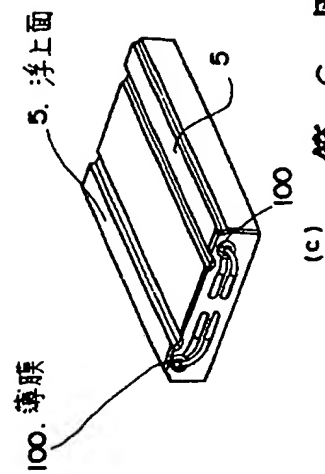
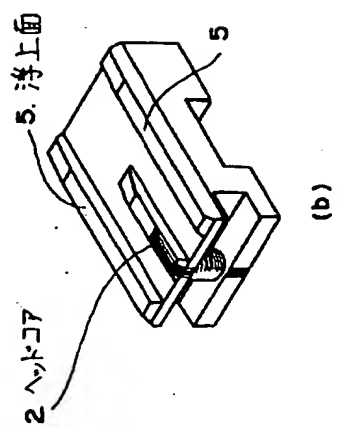
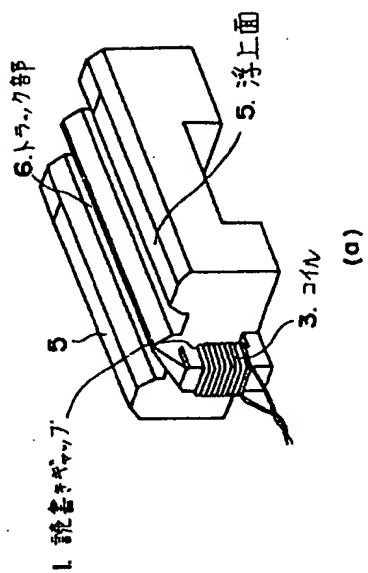


図 6 第 (c)